

*В. М. Московкин, Н. П. Зайцева*

## БЕНЧМАРКИНГ И МОДЕЛИРОВАНИЕ УНИВЕРСИТЕТСКО-ПРОМЫШЛЕННЫХ СВЯЗЕЙ В ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ

*V. M. Moskovkin, N. P. Zaitseva*

### Benchmarking and modeling of the university-industrial relationships in territorial formations

Conceptually a complex of matrix-analytical procedures for benchmarking of the university-industrial relationships in any territorial formation is elaborated and an idea of the creation comparative-search optimum algorithm of the combinatorial type for their modeling is also offered (optimum jointing of the institutional producers and consumers of the knowledge). The Results of using of these procedures, in the type of three matrixes built in the article, can be reflected on the regional online innovation portals.

Опыт разработки бенчмаркинг-инструментов матрично-аналитического вида европейской инновационной политики — европейское инновационное табло, база данных по мерам инновационной политики — может быть плодотворным при разработке процедур университетского бенчмаркинга, охватывающих все три университетские компетенции — образование, исследования и инновации. Это то, что сейчас на Западе подпадает под концепцию «треугольника знаний» («triangular knowledge»). В работе [1] по аналогии с двумя вышеуказанными бенчмаркинг-инструментами европейской инновационной политики в формализованном матричном концептуальном виде были построены российское университетское табло и база данных по мерам российской университетской политики, которые могут сопровождаться одним из федеральных

агентств Министерства образования и науки РФ. В данной статье представлен комплекс матрично-аналитических процедур для отслеживания университетско-промышленных связей, но уже на уровне территориальных образований (региональные инновационные кластеры, регионы), так как в большинстве случаев такие связи локализованы на этих уровнях.

Пусть имеется произвольный региональный инновационный кластер или регион с сильными университетско-промышленными связями, тогда матрицу по научно-технологическим разработкам (технологиям, инновационным проектам) этого территориального образования можно будет представить в виде табл. 1.

В этой матрице  $U_j$  — название  $j$ -го университета в территориальном образовании,  $A_i$  — название  $i$ -го класса научно-технологических раз-

Таблица 1

**Матрица по научно-технологическим разработкам (технологиям, инновационным проектам) университетов произвольного территориального образования**

		Университеты территориального образования						
		$U_1$	$U_2$	...	$U_j$	...	$U_n$	$\Sigma$
Классы научно-технологических разработок	$A_1$	$k_{11}$	$k_{12}$	...	$k_{1j}$	...	$k_{1n}$	
	$A_2$	$k_{21}$	$k_{22}$	...	$k_{2j}$	...	$k_{2n}$	
	...	...	...	...	...	...	...	
	$A_i$	$k_{i1}$	$k_{i2}$	...	$k_{ij}$	...	$k_{in}$	
	...	...	...	...	...	...	...	
$\Sigma$	$A_m$	$k_{m1}$	$k_{m2}$	...	$k_{mj}$	...	$k_{mn}$	

работок,  $k_{ij}$  – количество научно-технологических разработок  $i$ -го класса для  $j$ -го университета

Если эту матрицу реализовать в виде электронной базы данных, то, подводя курсор к элементу  $k_{ij}$  рассматриваемой матрицы, мы можем с помощью гиперссылки просмотреть унифицированные описания (технологические характеристики, стоимость продажи и др.) всех  $k_{ij}$  разработок:  $U_j^i1, U_j^i2, \dots, U_j^ik_{ij}$ . Например,  $U_j^im$ , где  $1 \leq m \leq k_{ij}$ , означает идентификационный номер  $m$ -й разработки  $i$ -го класса для  $j$ -го университета. Если разработка находится на стадии апробации, то она помечается звездочкой:  $U_j^im^*$ . Непомеченные разработки считаются внедренными в экономику рассматриваемого территориального образования.

Теперь построим матрицу по потребностям промышленных предприятий данного территориального образования в научно-технологических разработках (табл. 2).

В этой матрице  $E_j$  – название  $j$ -го промышленного предприятия в территориальном образовании,  $q_{ij}$  – количество научно-технологических разработок  $i$ -го класса, требующихся  $j$ -му предприятию.

Если эта матрица, так же как и предыдущая, будет реализована в виде электронной базы данных, то, подводя курсор к элементу  $q_{ij}$  рассматриваемой матрицы, мы можем просмотреть унифицированные описания (технические требования к разработке, стоимость покупки и др.) всех  $q_{ij}$  разработок:  $E_j^i1, E_j^i2, \dots, E_j^iq_{ij}$ . Например,  $E_j^im$ , где  $1 \leq m \leq q_{ij}$ , означает идентификационный номер  $m$ -й разработки  $i$ -го класса, которая требуется  $j$ -му предприятию.

Имея две такие сопряженные матрицы (электронные базы данных), можно разработать сравнительно-поисковый оптимизационный алгоритм

комбинаторного вида, который будет определять оптимальные пары разработчиков и потребителей разработок. Например, пара  $(U_1^i1, E_3^i4)$  означает, что первая разработка  $i$ -го класса для первого университета наилучшим образом подходит четвертой запрашиваемой разработке  $i$ -го класса третьим предприятием. Такой алгоритм целесообразно реализовывать в случае большого объема предложений и спроса на разработки.

После определения всех пар организация, которая сопровождает вышеуказанный комплекс матрично-аналитических процедур (например, агентство по трансферу технологий), инициирует установление контактов между конкретными университетами и предприятиями (семинар, деловые встречи). Если эти контакты заканчиваются успехом (приводят к установлению реальных университетско-промышленных связей), то такая организация имеет определенный процент от суммы заключенного договора или объема продаж.

Множество всех потенциальных университетско-промышленных связей можно представить в виде множества графов (см. рис.).

Университетско-промышленная связь предполагается реализованной, если она установлена хотя бы в одном классе разработок. Например, ранее рассмотренная гипотетическая оптимальная пара  $(U_1^i1, E_3^i4)$ , в случае реализации делового контакта, приводит к университетско-промышленной связи  $(U_1^i, E_3^i)$  между первым университетом и третьим предприятием в  $i$ -м классе разработок, и, следовательно, можно считать, что такая связь установлена в целом  $(U_1, E_3)$  (она помечена на рисунке жирной линией).

Множество графов университетско-промышленных связей может быть представлено количественно в матричной форме (табл. 3).

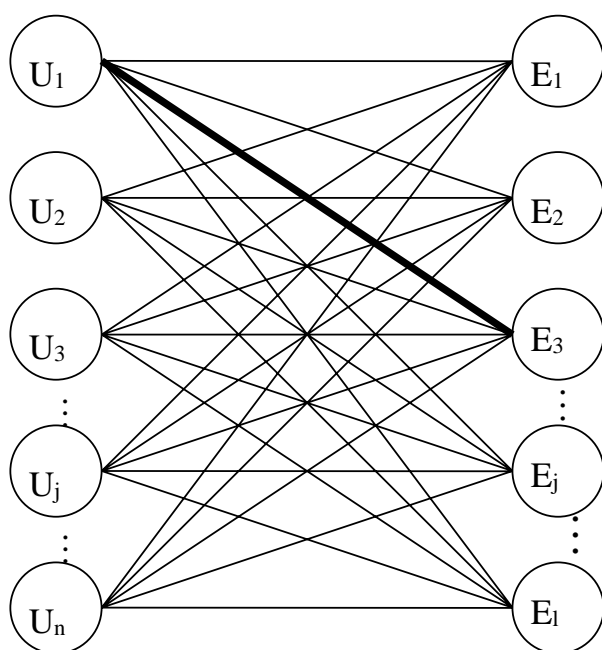
Таблица 2

**Матрица по потребностям промышленных предприятий в научно-технологических разработках**

		Предприятия территориального образования						
		$E_1$	$E_2$	...	$E_j$	...	$E_l$	?
Классы научно-технологических разработок	$A_1$	$q_{11}$	$q_{12}$	...	$q_{1j}$	...	$q_{1l}$	
	$A_2$	$q_{21}$	$q_{22}$	...	$q_{2j}$	...	$q_{2l}$	
	...	...	...	...	...	...	...	
	$A_i$	$q_{i1}$	$q_{i2}$	...	$q_{ij}$	...	$q_{il}$	
	...	...	...	...	...	...	...	
$\Sigma$	$A_m$	$q_{m1}$	$q_{m2}$	...	$q_{mj}$	...	$q_{ml}$	

Матрица интенсивностей университетско-промышленных связей

	$E_1$	$E_2$	...	$E_j$	...	$E_1$
$U_1$	$\zeta_{11}$	$\zeta_{12}$	...	$\zeta_{1j}$	...	$\zeta_{11}$
$U_2$	$\zeta_{21}$	$\zeta_{22}$	...	$\zeta_{2j}$	...	$\zeta_{21}$
...	...	...	...	...	...	...
$U_i$	$\zeta_{i1}$	$\zeta_{i2}$	...	$\zeta_{ij}$	...	$\zeta_{i1}$
...	...	...	...	...	...	...
$U_n$	$\zeta_{n1}$	$\zeta_{n2}$	...	$\zeta_{nj}$	...	$\zeta_{n1}$



Множество потенциальных университетско-промышленных связей

В этой матрице интенсивность университетско-промышленной связи  $i$ -го университета с  $j$ -м предприятием ( $U_i, E_j$ ) представлена величиной  $\zeta_{ij}$ , которая может являться объемом хозяйственных работ или объемом реализованной продукции, полученной в результате внедрения новой разработки. В качестве  $\zeta_{ij}$  можно использовать и относительные показатели инновационной деятельности, широко применяемые за рубежом: интенсивность НИОКР (расходы на НИОКР в процентах от продаж, коэффициент новых продаж)[2].

Следовательно, показатель  $\zeta_{ij}$  характеризует коммерциализацию всего спектра разработок  $i$ -го

университета в  $j$ -м предприятии (но чаще всего это будет одна-единственная разработка какого-либо класса). Для большей детализации вышеуказанная матрица может рассматриваться для каждого класса разработок (срезы матрицы), что приведет к построению трехмерной (объемной) матрицы.

Эта матрица, так же как и две предыдущие, должна реализовываться в виде электронной базы данных, так как при установлении университетско-промышленных связей необходимо знать их характер (например, класс научно-технологических разработок) и время установления. Естественно, что все три построенные матрицы и их электронные аналоги взаимосвязаны.

Таким образом, нами концептуально разработан комплекс матрично-аналитических процедур для бенчмаркинга университетско-промышленных связей в произвольном территориальном образовании и предложена идея создания сравнительно-поискового оптимизационного алгоритма комбинаторного вида для их моделирования (оптимальная состыковка институциональных производителей и потребителей знаний). Результаты применения этих процедур, в виде построенных трех матриц, могут отражаться на региональных онлайн-инновационных порталах.

### Литература

1. Московкин В. М. К построению бенчмаркингowej и информационно-аналитической системы поддержки университетской деятельности на федеральном уровне // Университетское управление: практика и анализ. 2007. № 3 (49). С. 25–32.
2. Московкин В. М., Раковская-Самойлова А. Х., Пуртов В. Ф. Количественные индикаторы научной и инновационной деятельности. Зарубежный опыт и его адаптация для отечественных условий // Бизнес-Информ (Харьков). 2002. № 11–12. С. 52–65.